



<p>(51) 国際特許分類6 F02B 33/04, 25/22, 25/16, 17/00, F02D 9/02, 41/10</p>	<p>A1</p>	<p>(11) 国際公開番号 WO98/17902</p> <p>(43) 国際公開日 1998年4月30日 (30.04.98)</p>
<p>(21) 国際出願番号 PCT/JP97/03714</p> <p>(22) 国際出願日 1997年10月15日 (15.10.97)</p> <p>(30) 優先権データ 特願平8/274989 1996年10月17日 (17.10.96) JP</p> <p>(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 小松ゼノア株式会社(KOMATSU ZENOAH CO.)(JP/JP) 〒207 東京都東大和市桜が丘2丁目142番地1 Tokyo, (JP) 財団法人 石油産業活性化センター (PETROLEUM ENERGY CENTER)(JP/JP) 〒105 東京都港区虎ノ門4丁目3番9号 Tokyo, (JP)</p> <p>(72) 発明者 ; および</p> <p>(75) 発明者 / 出願人 (米国についてのみ) 野口祐則(NOGUCHI, Masanori)(JP/JP) 〒207 東京都東大和市桜が丘2丁目142番地1 小松ゼノア株式会社内 Tokyo, (JP)</p> <p>(74) 代理人 弁理士 松澤 統(MATSUZAWA, Osamu) 〒101 東京都千代田区内神田1丁目11番10号 コハラビル Tokyo, (JP)</p>		<p>(81) 指定国 AU, CA, CN, US, 欧州特許 (DE, FR, GB, IT, SE).</p> <p>添付公開書類 国際調査報告書</p>
<p>(54)Title: STRATIFIED SCAVENGING TWO-CYCLE ENGINE</p> <p>(54)発明の名称 層状掃気2サイクルエンジン</p> <p>(57) Abstract A stratified scavenging two-cycle engine, in which control of an air flow rate provides a favorable accelerating performance and can prevent deterioration of exhaust gas. The stratified scavenging two-cycle engine comprises a scavenging flow passage (3) for connection between a cylinder chamber (4a) and a crank chamber (1a), an air flow passage (2) connected to the scavenging flow passage (3), air flow rate control means (12) for controlling a flow rate of air fed to the scavenging flow passage (3) from the air flow passage (2), and mixture flow rate control means (11) for controlling a flow rate of mixture sucked into the crank chamber (1a) from a mixture flow passage (10). The air flow rate control means (12) throttles an air flow rate at the time of acceleration. Alternatively, the air flow rate control means (12) is opened later than the mixture flow rate control means (11) at the time of acceleration.</p>		

(57) 要約

本発明は、層状掃気2サイクルエンジンであって、空気流量を制御することにより、加速性が良く、排気ガスの悪化を防止できる。このために、シリンダ室(4a)とクランク室(1a)とを接続する掃気流路(3)と、この掃気流路(3)に接続された空気流路(2)と、この空気流路(2)から掃気流路(3)に供給する空気の流量を制御する空気流量制御手段(12)と、混合気流路(10)からクランク室(1a)に吸入する混合気の流量を制御する混合気流量制御手段(11)とを備え、空気流量制御手段(12)は、加速時に空気流量を絞る。または、空気流量制御手段(12)は、加速時に混合気流量制御手段(11)より遅れて開くようにしている。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AL	アルバニア	FI	フィンランド	LT	リトアニア	SN	セネガル
AM	アルメニア	FR	フランス	LK	スリランカ	SD	スーダン
AT	オーストリア	GB	イギリス	LV	ラトヴィア	SG	シンガポール
AZ	アゼルバイジャン	GE	ジョージア	MC	モナコ	TG	トーゴ
BA	ボスニア・ヘルツェゴビナ	GH	ガナ	MD	モルドバ	TM	トルクメニスタン
BB	バハマ	GN	ギニア	MG	マダガスカル	TR	トルコ
BE	ベルギー	GR	ギリシャ	MK	マケドニア共和国	TT	トリニダード・トバゴ
BG	ブルガリア	GU	グアム	ML	マリ	UA	ウクライナ
BJ	ベナン	HU	ハンガリー	MN	モンゴル	UG	ウガンダ
BR	ブラジル	ID	インドネシア	MR	モーリタニア	US	米国
BY	ベラルーシ	IL	イスラエル	MW	マラウイ	UZ	ウズベキスタン
CA	カナダ	IN	インド	MX	メキシコ	VN	ベトナム
CC	中東	IT	イタリア	NE	ニジェール	YU	ユーゴスラビア
CF	中央アフリカ共和国	JP	日本	NL	オランダ	ZW	ジンバブエ
CH	スイス	KE	ケニア	NO	ノルウェー		
CI	コートジボワール	KG	キルギス	NZ	ニュージーランド		
CM	カメルーン	KR	韓国	PL	ポーランド		
CN	中国	RR	朝鮮	PT	ポルトガル		
CU	キューバ	KZ	カザフスタン	RO	ルーマニア		
CY	キプロス	LC	セント・ルシア	RU	ロシア		
CZ	チェコ	LI	リヒテンシュタイン	SE	スウェーデン		
DE	ドイツ	LR	リベリア	SG	シンガポール		
DK	デンマーク	LS	レソト	SK	スロバキア		
EE	エストニア			SL	シエラレオネ		

## 明 細 書

### 層状掃気 2 サイクルエンジン

#### 技 術 分 野

本発明は、層状掃気 2 サイクルエンジンに関し、特に、空気流量を制御して、加速性が良く、排気ガスの悪化を防ぐことのできる層状掃気 2 サイクルエンジンに関する。

#### 背 景 技 術

従来のこの種の層状掃気 2 サイクルエンジンとしては、シリンダ室とクランク室とを接続する掃気流路と、この掃気流路に接続された空気流路とを備え、ピストンの上方移動に伴なうクランク室内の圧力低下によって、混合気をクランク室内に吸入するとともに、空気を空気流路から掃気流路を通してクランク室内に吸入するように構成されたものが知られている。そして、上記のように構成された層状掃気 2 サイクルエンジンにおいては、掃気流路に充填する空気によって、燃焼ガスを追い出すことができるから、混合気の吹き抜けを大幅に低減できて、排気ガスが綺麗になるという利点がある。

しかしながら、上記層状掃気 2 サイクルエンジンにおいては、混合気が空気によって薄められた状態になり、空気と燃料との実質的な割合である空燃比（空気の重量／燃料の重量）が薄くなり（大きくなり）、加速性が悪くなるという欠点がある。この加速性を向上させる対策としては、加速性に合わせて定常回転速度時の燃料の供給量も増してクランク室内に濃い混合気を吸入することによって、空燃比を濃く（小さく）してやればよいわけであるが、そうすると加速時以外の定常回転速度時の排気ガスが汚れてしまう。

#### 発 明 の 開 示

本発明は、上記の問題点に着目してなされたものであり、混合気と空気とを分けて吸気するとともに、空気の供給流量を制御して、加速性の向上を図るとともに、定常回転速度時および加速時の排気ガスの悪化を防ぐことのできる層状掃気２サイクルエンジンを提供することを目的としている。

上記の目的を達成するために、本発明に係る層状掃気２サイクルエンジンは、シリンダ室とクランク室とを接続する掃気流路と、この掃気流路に接続された空気流路と、この空気流路から掃気流路に供給する空気の流量を制御する空気流量制御手段と、混合气流路からクランク室に吸入する混合気の流量を制御する混合気流量制御手段とを備えてなり、前記空気流量制御手段は、加速時に空気流量を絞るように構成されていることを特徴としている。

かかる構成によれば、ピストンが上昇するとクランク室内の圧力が低下し、混合気がクランク室内に流入するとともに、空気が空気流路から掃気流路を通してクランク室に流入する。すなわち、掃気流路内は空気が充満した状態になるとともに、クランク室内は、混合気が掃気流路からの空気によって薄められた状態になる。このため、層状掃気２サイクルエンジンでは、空気によって薄められた後の空燃比が燃焼上最適になるように、混合气流路から吸入される混合気の空燃比を高めにセットしておくことになる。

次に、シリンダ室内の混合気への点火によって、シリンダ室内の圧力が急激に高まりピストンが下降してくると、クランク室内の圧力が高まってくる。そして、ピストンが所定位置まで下降すると、例えば排気口が開き、この排気口から燃焼ガスが流出して、シリンダ室の圧力が急激に下がるとともに、掃気流路のシリンダ室側の端部である掃気口が開き、まず掃気流路内の空気がシリンダ室に流入し、次いでクランク室内の混合気が掃気流路を通してシリンダ室に流入する。

すなわち、掃気開始の時点では、まず空気のみによって燃焼ガスを排気口から追い出すことができるから、混合気の吹き抜けによる排気ガスの悪化を防止することができる。さらに、適正な空燃比の混合気をシリンダ室内に充填することができるから、このことから排気ガスの悪化を防止することができる。したがっ

て、定常運転時には、排気ガスを綺麗にすることができる。

一方、混合気流量制御手段によって、クランク室に供給する混合気の流量を増加すると、エンジンの回転数が増加する。このような加速運転時には、空気流量制御手段によって空気流量が絞られることになるから、定常運転時に比べて、クランク室に流入する空気流量が同クランク室に流入する混合気の流量より相対的に少なくなる。

すなわち、濃い空燃比の混合気がシリンダ室内に充填されることになる。したがって、エンジンの加速性を向上させることができる。このとき、従来のように、加速時に合わせて燃料の供給量を増加していないため、加速時でも、燃料の供給量が少なくなるため、従来よりも排気ガスの悪化を防ぐことができる。また、本発明の層状掃気２サイクルエンジンは燃料の供給量を加速時に合わせて増加していないため、定常回転速度時においても、従来よりも排気ガスの悪化を防ぐことができる。

また、シリンダ室とクランク室とを接続する掃気流路と、この掃気流路に接続された空気流路と、この空気流路から掃気流路に供給する空気の流量を制御する空気流量制御手段と、混合気流路からクランク室に吸入する混合気の流量を制御する混合気流量制御手段とを備えてなり、前記空気流量制御手段は、加速時に混合気流量制御手段より遅れて開くように構成されていることを特徴とする。

かかる構成によれば、前記の実施と同様な効果が得られる。また、本実施では、加速時には前記と同様な効果が得られるとともに、所定の加速が得られたときに遅れをなくすことにより、空燃比が定常回転時と同じになるため加速性が向上し、加速後の排気ガスを従来よりも綺麗にすることができる。

#### 図面の簡単な説明

図１は本発明に係わる１実施形態の層状掃気２サイクルエンジンの断面図であって加速運転時の状態を示す断面図を示す。

図２は本発明に係わる１実施形態の層状掃気２サイクルエンジンの断面図であ

って定常運転時の状態を示す断面図を示す。

図 3 は本発明に係わる 1 実施形態での空気供給遅れ装置の第 1 実施形態の模式図である。

図 4 は空気供給遅れ装置の第 1 実施形態での、時間と弁開度との関係を説明するための図である。

図 5 は本発明に係わる 1 実施形態での空気供給遅れ装置の第 2 実施形態のブロック図である。

図 6 は本発明に係わる空気供給遅れ装置の第 2 実施形態のフローチャート図である。

図 7 は空気供給遅れ装置の第 2 実施形態での、時間と弁開度との関係を説明するための図である。

図 8 は本発明に係わる 1 実施形態での空気供給遅れ装置の第 3 実施形態のブロック図である。

図 9 は本発明に係わる空気供給遅れ装置の第 3 実施形態のフローチャート図である。

図 10 は、空気供給遅れ装置の第 3 実施形態での、時間と弁開度との関係を説明するための図である。

#### 発明を実施するための最良の形態

以下、この発明の一実施の形態をクランクケースリードバルブ式のエンジンの場合について図 1 及び図 2 を参照して説明する。なお、ピストンバルブ式エンジンの場合でも同じ効果を得ることができる。この実施の形態で示す層状掃気 2 サイクルエンジンは、図 1 及び図 2 に示すように、混合気を吸入する混合気流路 10 がクランク室 1a に接続され、空気を吸入する空気流路 2 が掃気流路 3 に接続されたものである。空気流路 2 の出口には、逆止弁 20 が設けられている。この逆止弁 20 は、リードバルブによって構成されたものであり、空気流路 2 から掃気流路 3 方向への流れを許容し、掃気流路 3 から空気流路 2 方向への流れを阻止

するように構成したものである。さらに、混合気流路 10 には、逆止弁 100 が設けられている。この逆止弁 100 も、リードバルブによって構成されたものであり、混合気流路 10 からクランク室 1a 方向への流れを許容し、クランク室 1a から混合気流路 10 方向への流れを阻止するように構成したものである。

一方、掃気流路 3 は、クランク室 1a からシリンダ室 4a 内に通じるように、クランクケース 1 及びシリンダブロック 4 に設けたものである。そして、シリンダ内面 4b には、掃気流路 3 に通じる掃気口 3a が開口しているとともに、燃焼ガスを排気する排気口 4c が開口している。

また、クランクケース 1 にはクランクシャフト 5 が設けられ、クランクシャフト 5 にはコンロッド 6 を介してピストン 7 が連結されている。ピストン 7 は、シリング内面 4b に嵌合して、同内面 4b の軸方向に沿って移動自在になっている。さらに、シリンダブロック 4 にはシリンダヘッド 8 が設けられており、このシリンダヘッド 8 には点火プラグ 9 が設けられている。

さらに、上記混合気流路 10 の上流側には、クランク室 1a に吸入する混合気の流量を制御する混合気流量制御手段 11 が設けられている。また、上記空気流路 2 の上流側には、空気流路 2 から掃気流路 3 に吸入する空気の流量を制御する空気流量制御手段 12 が設けられている。

混合気流量制御手段 11 は、スロットル弁 11a によって、混合気の流量を制御するようになっている。すなわち、スロットル弁 11a を開くことによって、クランク室 1a に吸入する混合気の流量が増加し、エンジンの回転数が増加するようになっている。また、混合気流量制御手段 11 には、スロットル弁 11a の上流側に、気化器 11b が一体的に設けられている。

空気流量制御手段 12 は、開閉弁 12a によって、空気の流量を制御するようになっている。この開閉弁 12a は、スロットル弁 11a によってクランク室 1a に供給する混合気の流量を増加し、エンジンの回転数が増加している時、すなわち加速運転時には、開度を絞るようになっている。すなわち、開閉弁 12a は、スロットル弁 11a が開方向に変化していることを検知して、空気流量を絞る

ようになっている。

上記のように構成された層状掃気 2 サイクルエンジンにおいては、図 2 に示すように、ピストン 7 が上昇するとクランク室 1 a 内の圧力が低下し、混合気が混合気流路 10 からクランク室 1 a 内に流入するとともに、空気が空気流路 2 から掃気流路 3 を通ってクランク室 1 a に流入する。すなわち、掃気流路 3 内は空気が充満した状態になるとともに、クランク室 1 a 内は、混合気が空気によって薄められた状態になる。このため、空気によって薄められた後の空燃比が燃焼上最適になるように、混合気流路 10 から吸入される混合気の空燃比を低めにセットしておくことになる。

次に、シリンダ室 4 a 内の混合気への点火によって、シリンダ室 4 a 内の圧力が急激に高まりピストン 7 が下降してくると、クランク室 1 a 内の圧力が高まってくる。そして、ピストン 7 が所定位置まで下降すると、排気口 4 c が開き、この排気口 4 c から燃焼ガスが流出して、シリンダ室 4 a の圧力が急激に下がるとともに、掃気口 3 a が開き、まず掃気流路 3 内の空気がシリンダ室 4 a に流入し、次いでクランク室 1 a 内の混合気が掃気流路 3 を通ってシリンダ室 4 a に流入する。

すなわち、掃気開始の時点では、まず空気のみによって燃焼ガスを排気口 4 c から追い出すことができるから、混合気の吹き抜けによる排気ガスの悪化を防止することができる。さらに、適正な空燃比の混合気をシリンダ室 4 a 内に充填することができるから、このことから排気ガスの悪化を防止することができる。したがって、図 2 に示すような定常運転時には、排気ガスを綺麗にすることができる。

一方、混合気流量制御手段 11 によって、クランク室 1 a に供給する混合気の流量を増加すると、エンジンの回転数が増加する。このような加速運転時には、図 1 に示すように、空気流量制御手段 12 a によって空気流量が絞られることになるから、定常運転時に比べて、クランク室 1 a に流入する空気流量が同クランク室 1 a に流入する混合気の流量より相対的に少なくなる。すなわち、低い空燃

比の混合気がシリンダ室 4 a 内に充填されることになる。したがって、エンジンの加速性を向上させることができる。混合気に供給される燃料の総量は、供給する空気量の遅れに伴い従来よりも少なくすむため、加速時の排気ガスを従来よりも綺麗にすることができる。また、加速時の空燃比を考慮して燃料の供給量を定める必要がなくなるため、エンジンの定常の回転数に燃料の供給量を少なく設定でき、排気ガスを従来よりも綺麗にすることができる。

次に、上記の空気流量制御手段 1 2 a によって空気流量を絞り、同クランク室 1 a に流入する混合気よりも空気流量が遅れて流入する場合について説明する。図 3 は機構を用いた制御とし、空気流量が遅れて供給する空気供給遅れ装置 2 0 の第 1 実施例の模式図を示している。混合気流量制御手段 1 1 のスロットル弁 1 1 a には、混合気用リンク 2 1 が混合気用バネ 2 2 を介して連結されるとともに、混合気用リンク 2 1 はエンジンの回転数を加速あるいは減速するスロットルレバー 2 3 に連結されている。空気流量制御手段 1 2 の開閉弁 1 2 a には、空気用第 1 リンク 2 4 が空気用第 1 バネ 2 5 を介して連結されるとともに、空気用第 1 リンク 2 4 は緩衝装置 3 0 を介して空気用第 2 リンク 2 6 により、エンジンの回転数を加速あるいは減速するスロットルレバー 2 3 に混合気用リンク 2 1 と共に連結されている。緩衝装置 3 0 は、図示の例では、空気用第 1 リンク 2 4 と空気用第 2 リンク 2 6 との間に空気用第 2 バネ 2 7 が挿入され、この空気用第 2 バネ 2 7 のバネ定数  $K_a$  は、空気用第 1 バネ 2 5 のバネ定数  $K_b$  よりも弱く設定されている。上記実施例では、緩衝装置 3 0 にバネを用いたが、緩衝シリンダ、アクチュエータ等を用いても良い。

次に、作動について、図 3 及び図 4 を参照して説明する。オペレータがエンジンを加速したいときにはスロットルレバー 2 3 を加速方向に操作する。このスロットルレバー 2 3 の加速方向の移動量は、混合気用リンク 2 1 および混合気用バネ 2 2 を介してスロットル弁 1 1 a に伝えられ、混合気流量制御手段 1 1 のスロットル弁 1 1 a を更に開く方向に回動する。これにより、クランク室 1 a に吸入される混合気の流量は、図 4 の実線 Z b に示すように、操作量に応じながらさら

に増加されて吸入される。また、このとき同時に、スロットルレバー 23 の加速方向の移動量は、空気用第 2 リンク 26、緩衝装置 30、および、空気用第 1 リンク 24 を順次介して空気流量制御手段 12 の開閉弁 12a を更に開く方向に回転する。このとき、緩衝装置 30 は、空気用第 2 リンク 26 の移動量を受けて、弱いバネ定数  $K_a$  を有する空気用第 2 バネ 27 が撓み、所定量撓んだ後に、空気用第 1 リンク 24 を移動する。したがって、空気用第 2 リンク 26 の移動量を受けた後に、遅れを伴って空気用第 1 リンク 24 を移動させる。これにより、空気流量制御手段 12 の開閉弁 12a の開き量は、図 4 の点線  $Z_a$  に示すように、緩衝装置 30 により遅れが生じ、スロットルレバー 23 により設定された所定位置まで、スロットル弁 11a よりも随時遅れながら開いて行く。この供給する空気量の遅れにより、低い空燃比の混合気がシリンダ室 4a 内に充填され、エンジンの加速性を向上させることができる。このとき、混合気に供給される燃料の総量は、供給する空気量の遅れに伴い従来よりも少なくすむため、加速時の排気ガスを従来よりも綺麗にすることができる。また、加速時の空燃比を考慮して燃料の供給量を決める必要がなくなるため、エンジンの定常の回転数に燃料の供給量を少なく設定でき、排気ガスを従来よりも綺麗にすることができる。

図 5 は、空気流量を遅れて供給する空気供給遅れ装置 20A の第 2 実施例の模式図を示している。なお、第 2 実施例は電子制御とし、混合気流量制御手段 11 のスロットル弁 11a の開度量よりも空気流量制御手段 12 の開閉弁 12a の開度量を絞った例を示す。混合気流量制御手段 11 のスロットル弁 11a には、混合気用サーボモータ 31 が付設され、混合気用サーボモータ 31 は、混合気用位置制御サーボアンプ 32 および混合気用 D/A 変換器 33 を介して、コントローラ等の制御部 34 に接続され、制御部 34 からの指令に基づき作動する。また、空気流量制御手段 12 の開閉弁 12a には、空気用サーボモータ 35 が付設され、空気用サーボモータ 35 は、空気用位置制御サーボアンプ 36 および空気用 D/A 変換器 37 を介して、コントローラ等の制御部 34 に接続され、制御部 34 からの指令に基づき作動する。スロットルレバー 23 には、スロットルレバー 2

3の移動量（あるいは回動量）を検出する移動量センサ38が配設され、移動量センサ38からの信号は、A/D変換器39を介して制御部34に入力されている。制御部34には、CPU、ROM、RAM、および、タイマが配設されている。上記において、スロットル弁11aおよび開閉弁12aの開閉にサーボモータを用いた例を示したが、ソレノイドあるいはステップモータ等を用いて流量を制御する電磁比例制御弁を用いても良い。

次に、作動について、図6に示すフロチャートに基づき説明する。

ステップ1のスタートでは、エンジンが始動すると、制御部34は、制御演算をタイマ1による割り込みで、例えば10msec毎の一定間隔で実行する。

ステップ2ではスロットル開度の入力処理を行う。移動量センサ38からの移動量に応じた電圧値をA/D変換器39を通してデジタル値に変換してCPUに入力する。制御部34では、RAM上に、既に記憶されているスロットル開度に対応する番地のデータを、前回のスロットル開度に対応する番地に記憶していたデータを移すとともに、今回A/D変換器39からCPUへ入力されたスロットル開度に対応するデータを既に記憶されているスロットル開度に対応する番地に記憶する。また、制御部34は、移動量センサ38からの移動量に応じた電圧値をA/D変換器39を通してデジタル値に変換してCPUに受けて、ROMに記憶されている移動量に応じた混合気の流量が流れるように混合気用サーボモータ31に開度の指令を出力する。

ステップ3では、ステップ2で求めた今回求めたスロットル開度からROMに記憶されている空気流量マップに対応する番地のデータを読み出す。

ステップ4では、前回求めたスロットル開度と、今回求めたスロットル開度とのデータを比較し、今回求めたスロットル開度が前回求めたスロットル開度よりも増加しているかにより、エンジンが加速中か、否かを判定している。

ステップ4で、今回求めたスロットル開度が前回求めたスロットル開度と同じか、あるいは、減少している場合には、ステップ5に行く。

ステップ5では、前回求めたスロットル開度と同じ場合には前回求めたスロッ

トル開度と同じ指令値を、また、減少している場合には、ROMに記憶されているスロットルレバー23の移動量に応じた空気の流量が流れる指令値を、空気流量制御手段12の開閉弁12aにそれぞれの開度の指令を出力する。また、制御部34は、ROMに記憶されているスロットルレバー23の移動量に応じた混合気の流量が流れるように混合気用サーボモータ31に開度の指令を出力する。更に上記において、混合気流量制御手段11は、電子制御によらず図3に示す混合気用リンク21を用いた機械的制御手段によってもよい。

ステップ4で、今回求めたスロットル開度が前回求めたスロットル開度よりも大きい場合には加速量を求めて、ステップ6に行く。

ステップ6では、ステップ3で求めた空気流量マップからの空気量データDから、ROMに記憶されている加速量に応じたある所定量の絞り量データXを減算し、絞り空気流量データDxを求める。

ステップ7では、ステップ6で求めた絞り空気流量データDxが、エンジンの最低空気流量データDoよりも大きいか、否かを判定している。

ステップ7で、絞り空気流量データDxが最低空気流量データDoよりも小さい場合には、ステップ8に行く。

ステップ8では、CPUは、最低空気流量データDoを空気用D/A変換器37に出力し、空気用D/A変換器37は所定の電圧値に変換して空気用位置制御サーボアンプ36に出力し、空気用位置制御サーボアンプ36は電圧値に比例した位置に空気用サーボモータ35を回動する。また、制御部34は、ROMに記憶されているスロットルレバー23の移動量に応じた混合気の流量が流れるように混合気用サーボモータ31に開度の指令を出力する。更に上記において、混合気流量制御手段11は電子制御によらず図3に示す混合気用リンク21を用いた機械的制御手段によってもよい。

ステップ7で、絞り空気流量データDxが最低空気流量データDoよりも大きい場合には、ステップ9に行く。

ステップ9では、CPUは、絞り空気流量データDxを空気用D/A変換器3

7に出力し、空気用D/A変換器37は所定の電圧値に変換して空気用位置制御サーボアンプ36に出力し、空気用位置制御サーボアンプ36は電圧値に比例した位置に空気用サーボモータ35を回動し、空気流量制御手段12の開閉弁12aは絞られる。また、制御部34は、ROMに記憶されているスロットルレバー23の移動量に応じた混合気の流量が流れるように混合気用サーボモータ31に開度の指令を出力する。更に上記において、混合気流量制御手段11は電子制御によらず図3に示す混合気用リンク21を用いた機械的制御手段によってもよい。空気流量制御手段12の開閉弁12aは、図7の点線Vaに示すように、混合気流量制御手段11のスロットル弁11aよりも絞り量データXだけ絞られるとともに、空気用サーボモータ35は、混合気用サーボモータ31よりも絞られながら作動していく。このため、供給する空気量は少なくなり、低い空燃比の混合気がシリンダ室4a内に充填され、エンジンの加速性を向上させることができる。図7において、横軸に時間を、縦軸に弁の開度量を取り、図中では、点線Vaは空気流量制御手段12の開閉弁12aを、実線Vbは混合気流量制御手段11のスロットル弁11aを示す。図中において、弁開度量Qaから加速された弁開度量Qbに変更されたときに、混合気流量制御手段11のスロットル弁11aは実線Vbに示すように増加していき、空気流量制御手段12の開閉弁12aは点線Vaに示すように所定時間そのままの位置に留まり、その結果、空気流量制御手段12の開閉弁12aの開度量は混合気流量制御手段11のスロットル弁11aの開度量よりも絞られながら遅れて増加していく。これにより、前記と同様に、混合気に供給される燃料の総量は、供給する空気量の遅れに伴い従来よりも少なくてすむため、加速時の排気ガスを従来よりも綺麗にすることができる。また、加速時の空燃比を考慮して燃料の供給量を決める必要がなくなるため、エンジンの定常の回転数に燃料の供給量を少なく設定でき、排気ガスを従来よりも綺麗にすることができる。

次に、空気供給遅れ装置20Bの第3実施例について説明する。第3実施例の部品構成は、図5の第2実施例と異なる点として、制御部34Aに2つのタイマ

4 1、4 2 が設けられ、混合気用 D/A 変換器 3 3、混合気用位置制御サーボアンプ 3 2 及び混合気用サーボモータ 3 1 がなくなり、スロットルレバー 2 3 には混合気用リンク 2 1 を介して混合気流量制御手段 1 1 中のスロットル弁 1 1 a が接続されている。第 3 実施例の制御方法は、空気流量制御手段 1 2 の開閉弁 1 2 a の開度量を混合気流量制御手段 1 1 のスロットル弁 1 1 a よりも遅らせた例である。なお、図 5 と同じ部品には同一符号を付して説明は省略する。

制御部 3 4 A による制御方法は図 9 に示すフローチャートに基づき説明する。

ステップ 2 1 のスタートでは、エンジンが始動すると、制御部 3 4 は、制御演算をタイマ 1 による割り込みで、例えば 1 0 m s e c 毎の一定間隔で実行する。

ステップ 2 2 ではスロットル開度の入力処理を行う。移動量センサ 3 9 からの移動量に応じた電圧値を A/D 変換器 3 9 を通してデジタル値に変換して CPU に入力する。制御部 3 4 では、RAM 上に、既に記憶されているスロットル開度に対応する番地のデータを、前回のスロットル開度に対応する番地に記憶していたデータを移すとともに、今回 A/D 変換器 3 9 から CPU へ入力されたスロットル開度に対応するデータを既に記憶されているスロットル開度に対応する番地に記憶する。

ステップ 2 3 では、ステップ 2 2 で求めた今回のスロットル開度から ROM に記憶されている空気流量マップに対応する番地のデータを読み出す。

ステップ 2 4 では、ステップ 2 3 で求めた今回求めたスロットル開度から ROM に記憶されている空気流量マップに対応する番地のデータを空気用 D/A 変換器 3 7 に出力し、空気用 D/A 変換器 3 7 は所定の電圧値に変換して空気用位置制御サーボアンプ 3 6 に出力し、空気用位置制御サーボアンプ 3 6 は電圧値に比例した位置に空気用サーボモータ 3 5 を回転する。

ステップ 2 5 では、前回求めたスロットル開度と、今回求めたスロットル開度とのデータを比較し、今回求めたスロットル開度が前回求めたスロットル開度よりも増加しているかにより、エンジンが加速中か、否かを判定している。

ステップ 2 5 で、今回求めたスロットル開度が前回求めたスロットル開度と同

じか、あるいは、減少している場合には、ステップ 24 で空気用 D/A 変換器 37 に出力たままの位置に空気用サーボモータ 35 を回動していく。

ステップ 25 で、今回求めたスロットル開度が前回求めたスロットル開度よりも大きい場合には、ステップ 26 に行く。

ステップ 26 では、タイマ 2 により遅れ時間  $t_o$  をカウントさせ、この間は、タイマ 1 による制御演算実行のための割り込みを停止し、タイマ 2 での遅れ時間  $t_o$  のカウント後に、再び割り込みを再開させる。これにより、空気用サーボモータ 35 は、混合気流量制御手段 11 中のスロットル弁 11a よりも遅れて作動を開始する。したがって、空気流量制御手段 12 の開閉弁 12a は、図 10 の点線 Y a に示すように、混合気流量制御手段 11 のスロットル弁 11a よりも遅れ時間  $t_o$  後に作動を開始するため、供給する空気量の遅れが生じ、濃い空燃比の混合気がシリンダ室 4a 内に充填され、エンジンの加速性を向上させることができる。図 10 において、横軸に時間を、縦軸に弁の開度量を取り、図中では、点線 Y a は空気流量制御手段 12 の開閉弁 12a を、実線 Y b は混合気流量制御手段 11 のスロットル弁 11a を示す。図中において、弁開度量  $Q_a$  から加速された弁開度量  $Q_b$  に変更されたときに、混合気流量制御手段 11 のスロットル弁 11a は実線 Y b に示すように増加していき、空気流量制御手段 12 の開閉弁 12a は点線 Y a に示すように遅れ時間  $t_o$  後に増加し、混合気流量制御手段 11 のスロットル弁 11a の増加と同じようになる。これにより、加速時には前記と同様な効果が得られるとともに、所定の加速が得られたらときに空気量も増加するため空燃比が定常回転時と同じになるため加速性が向上し、加速後の排気ガスを従来よりも綺麗にすることができる。

また、上記実施の形態においては、スロットル弁 11a が開方向に変化していることを検知することによって、開閉弁 12a を絞るように構成した。すなわち、スロットル弁 11a が開方向に変化しているときには、加速運転時にあるとみなして、開閉弁 12a を絞るように構成したが、エンジンの回転数が増加していることをもって、加速運転時にあるとみなし、開閉弁 12a を絞るように構成し

てもよい。すなわち、開閉弁 1 2 a は、例えばクランクシャフト 5 の回転数が増加方向に変化していることを検知することによって、開度を絞るように構成してもよい。

#### 産業上の利用可能性

本発明は、空気流量を制御して、加速性が良く、排気ガスの悪化を防ぐことのできる層状掃気 2 サイクルエンジンとして有用である。

## 請 求 の 範 囲

1. シリンダ室（4 a）とクランク室（1 a）とを接続する掃気流路（3）と、この掃気流路（3）に接続された空気流路（2）と、この空気流路（2）から掃気流路（3）に供給する空気の流量を制御する空気流量制御手段（1 2）と、混合気流路（1 0）からクランク室（1 a）に吸入する混合気の流量を制御する混合気流量制御手段（1 1）とを備えてなり、前記空気流量制御手段（1 2）は、加速時に空気流量を絞るように構成されていることを特徴とする層状掃気 2 サイクルエンジン。

2. シリンダ室（4 a）とクランク室（1 a）とを接続する掃気流路（3）と、この掃気流路（3）に接続された空気流路（2）と、この空気流路（2）から掃気流路（3）に供給する空気の流量を制御する空気流量制御手段（1 2）と、混合気流路（1 0）からクランク室（1 a）に吸入する混合気の流量を制御する混合気流量制御手段（1 1）とを備えてなり、前記空気流量制御手段（1 2）は、加速時に混合気流量制御手段（1 1）より遅れて開くように構成されていることを特徴とする層状掃気 2 サイクルエンジン。

FIG.1

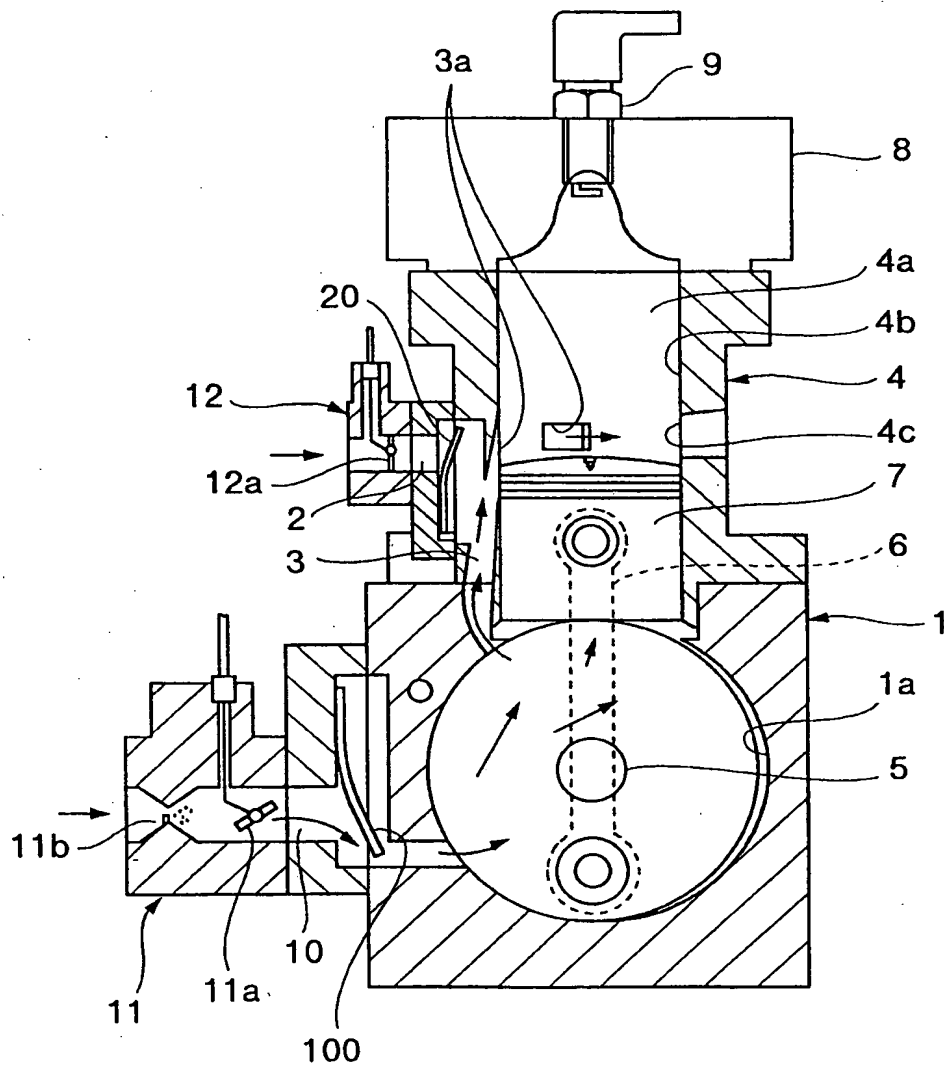


FIG.2

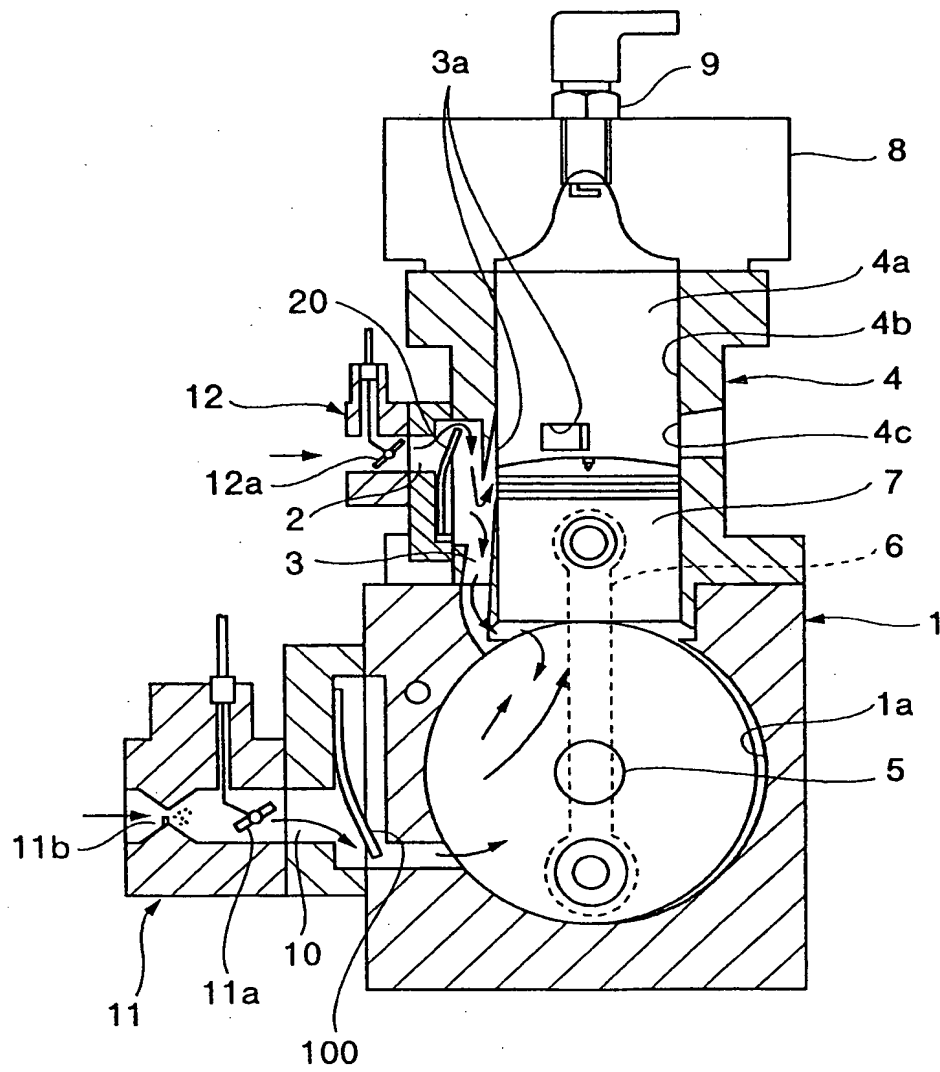


FIG.3

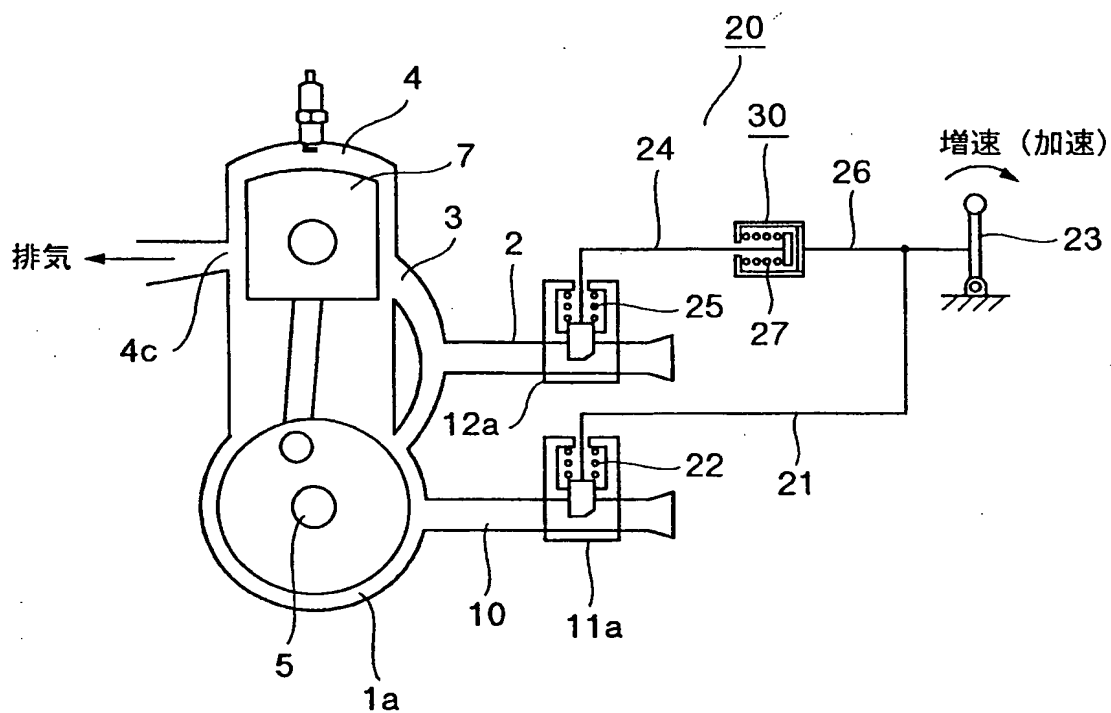


FIG.4

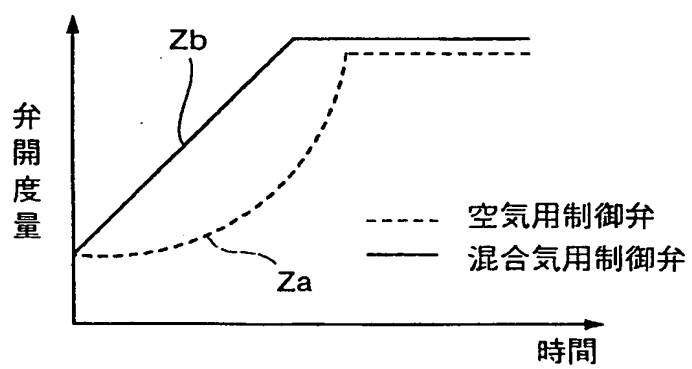


FIG.5

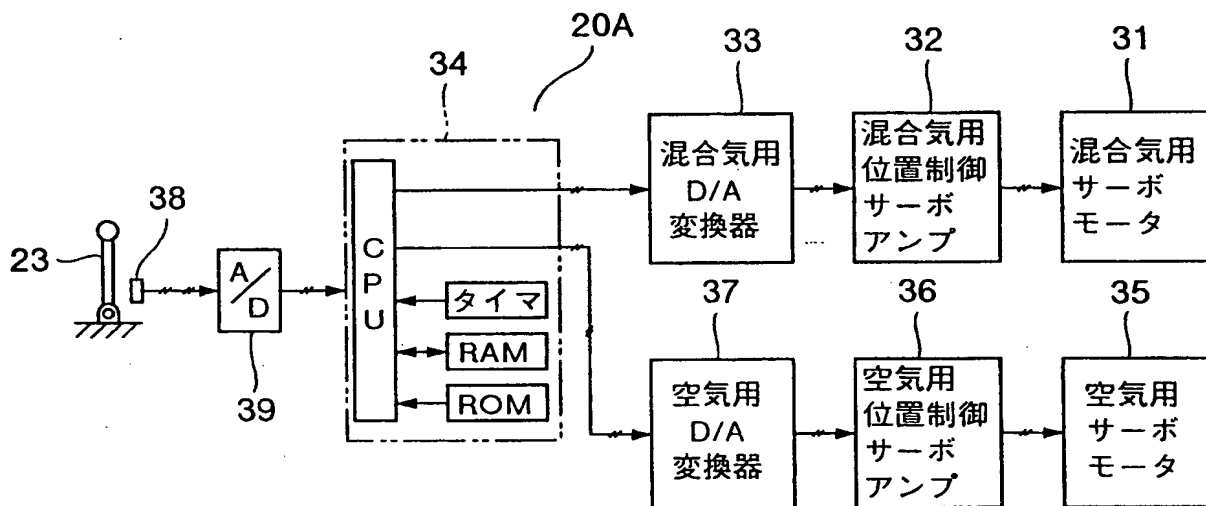


FIG.6

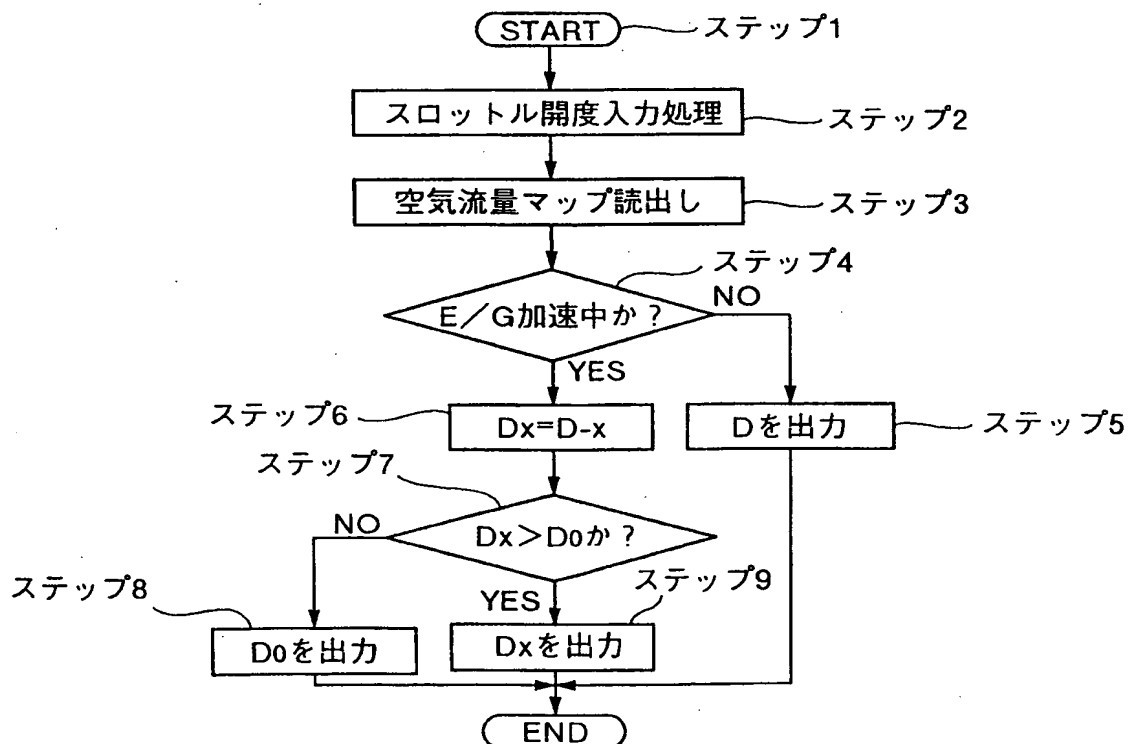


FIG.7

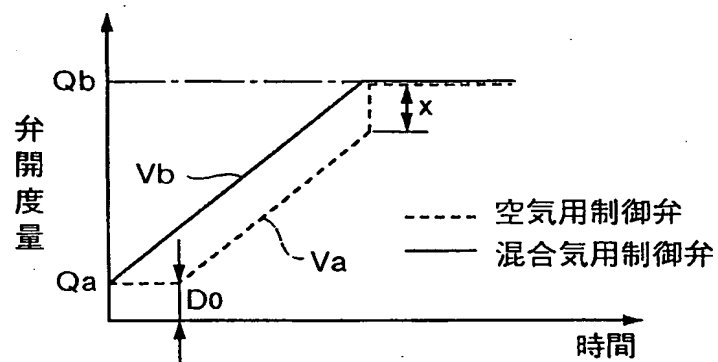


FIG.8

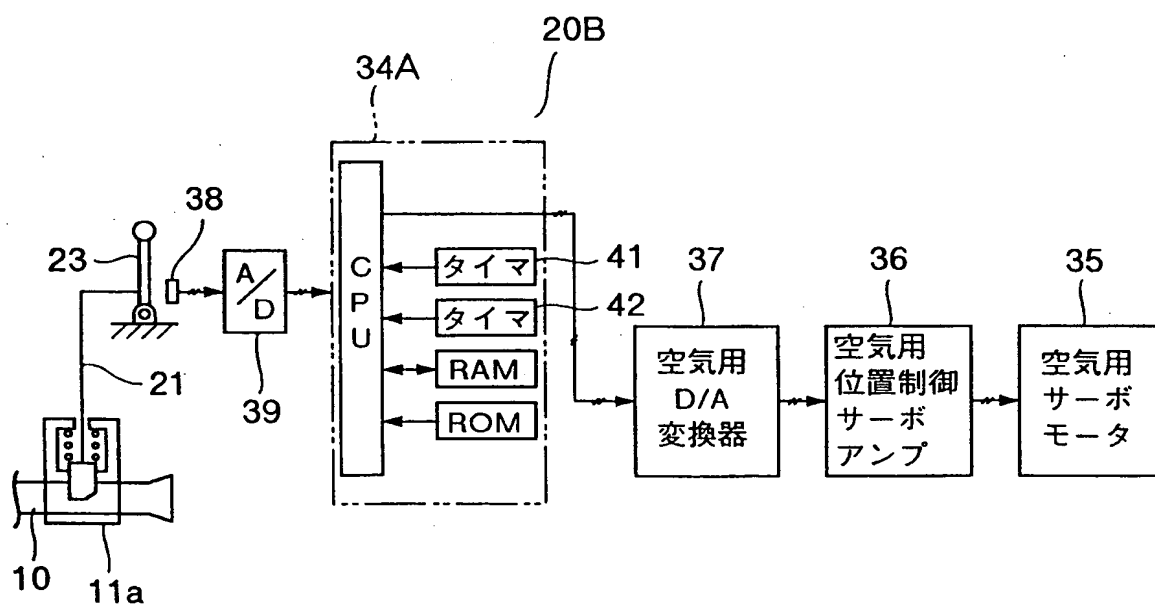


FIG.9

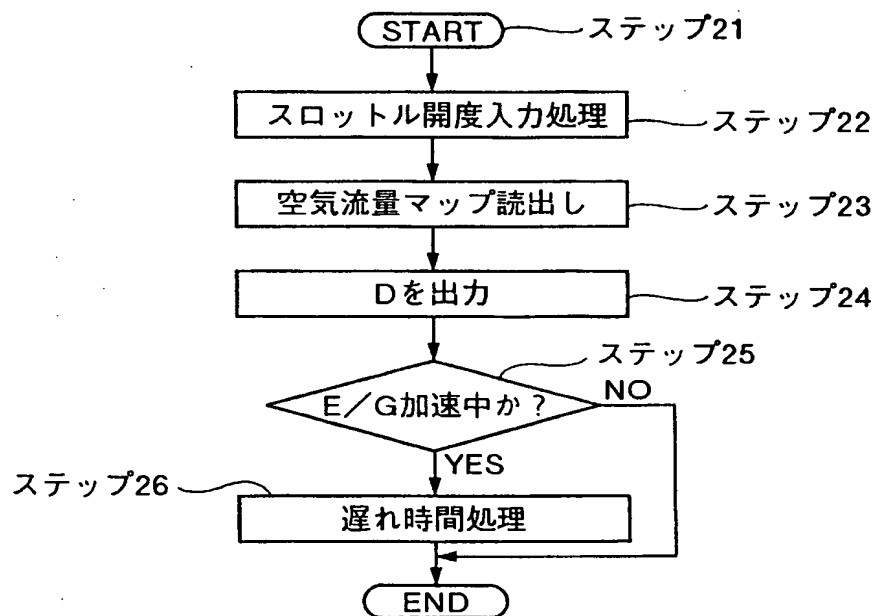
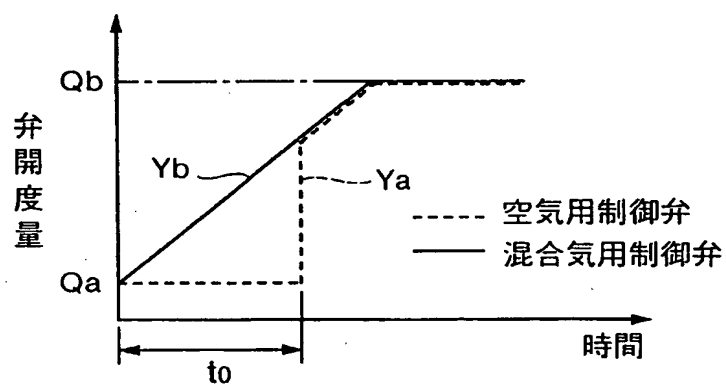


FIG.10



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP97/03714

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl<sup>6</sup> F02B33/04, F02B25/22, F02B25/16, F02B17/00, F02D9/02, F02D41/10

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. Cl<sup>6</sup> F02B33/04, F02B33/44, F02B25/22, F02B25/16, F02B17/00, F02D9/02, F02D41/10

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926 - 1996	Jitsuyo Shinan Toroku
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971 - 1997	Koho
Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994 - 1997	

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Microfilm of the specification and drawings first annexed to the written application of Japanese Utility Model Application No. 027980/1977 (Laid-open No. 170913/1977) (Yamaha Motor Co., Ltd.), December 26, 1977 (26. 12. 77), Fig. 1 & US, 4075985, A	1, 2
A	Japanese Utility Model Reg. No. 19304/1983 (Suzuki Motor Co., Ltd.), April 20, 1983 (20. 04. 83), Fig. 1 (Family: none)	1, 2
A	JP, 7-139358, A (Komatsu Zenoah Co.), May 30, 1995 (30. 05. 95), Figs. 1 to 4 (Family: none)	1, 2

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

November 12, 1997 (12. 11. 97)

Date of mailing of the international search report

November 26, 1997 (26. 11. 97)

Name and mailing address of the ISA/

Japanese Patent Office

Facsimile No.

Authorized officer

Telephone No.

## 国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP97/03714

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.<sup>6</sup>F02B33/04、F02B25/22、F02B25/16、F02B17/00、F02D9/02、  
F02D41/10

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.<sup>6</sup>F02B33/04、F02B33/44、F02B25/22、F02B25/16、F02B17/00、  
F02D9/02、F02D41/10

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年  
 日本国公開実用新案公報 1971-1997年  
 日本国実用新案登録公報 1996-1997年  
 日本国登録実用新案公報 1994-1997年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	日本国実用新案登録出願52-027980号 (日本国実用新案登録出願公開52-170913号) の願書に最初に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (ヤマハ発動機株式会社), 26.12月. 1977 (26.12.77), 第1図&US, 4075985, A	1、2
A	日本国実用新案公報58-19304 (鈴木自動車工業株式会社), 20.4月. 1983 (20.04.83), 第1図 (ファミリーなし)	1、2
A	JP, 7-139358, A (小松ゼノア株式会社), 30.5月. 1995 (30.05.95), 第1-4図 (ファミリーなし)	1、2

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」先行文献ではあるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に関する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

12.11.97

国際調査報告の発送日

26.11.97

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

磯部 賢

3G

9332

電話番号 03-3581-1101 内線 3355